ICOM®
Benutzer Handbuch

Zu diesem Buch	**1**
ICOM-200 / 201	**2**
ICOM-241	**3**
Rat und Hilfe	**4**
Stichwortverzeichnis	**5**

Copyright

© by Wilke Technology GmbH
Krefelder Str. 147
52070 Aachen / Germany

Handbuch Version V016

Dieses Handbuch, sowie die Hard- und Software, die es beschreibt, ist urheberrechtlich geschützt und darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Wilke Technology GmbH in keiner Weise vervielfältigt, übersetzt oder in eine andere Darstellungsform gebracht werden.

Hinweis

Herausgeber, Übersetzer und Autoren dieser Publikation haben mit größter Sorgfalt die Texte, Abbildungen und Programme erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht völlig ausgeschlossen werden. Wilke Technology übernimmt daher weder eine Garantie noch eine juristische Verantwortung oder Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen. Mitteilungen über eventuelle Fehler werden jederzeit gerne entgegengenommen.

Die Angaben in diesem Handbuch gelten nicht als Zusicherung bestimmter Produkteigenschaften. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Zu diesem Buch 1-1

Typografische Konventionen und Symbole 1-2

2 ICOM-200 / 201 2-1

Versionen 2-1
Unterschiede ICOM 200 zu ICOM-201 2-1
Inbetriebnahme 2-2
- Spannungsversorgung 2-2
- PC-Mode 2-2
- RUN-Mode 2-3
- Programm-Download 2-3

SLEEP Modus 2-4
Tastatur 2-6
LC-Display 2-8
Serielle Schnittstellen 2-9
- RS232 2-9
- RS485 2-10

Opto-Eingänge 2-11
Power-Ausgänge 2-13
Analog Eingänge 2-15
Analog Eingänge 2-15
- Konfiguration 0...5V 2-18
- Konfiguration 0…10V 2-19
- Konfiguration 0...20mA 2-20
- Einstellung der Verstärkung 2-21

MF-2 Keyboard 2-22
TINY-Tiger® Pins 2-26
Pinbelegung 37 pol. D-Sub Stecker 2-26
Technische Daten 2-27

3 ICOM-241 3-1

Inbetriebnahme 3-2
- Spannungsversorgung 3-2
- PC-Mode 3-2
- RUN-Mode 3-3
- Programm-Download 3-3

Inhaltsverzeichnis

Opto-Eingänge 3-4
Power-Ausgänge 3-6
Serielle Schnittstellen 3-8
RS232 3-8
RS 485 3-10
Analog Eingänge 3-13
Pinbelegung 25-pol S-Sub Stecker 3-16
Technische Daten 3-17
ICOM 241 – 24V 3-18
PC-Anschluß 3-19
Technische Daten 3-19

4 Rat und Hilfe 4-1

BASIC-Tiger®-Service-Hotline: 4-1

5 Stichwortverzeichnis 5-1

1 Zu diesem Buch

1

Dieses Handbuch dient dazu, Ihnen den Einstieg in die Bedienung der ICOM Indus-triecomputer Familie so einfach wie möglich zu gestalten.

Die ICOM Industriecomputer-Familie vereinigt die Leistungsfähigkeit der BASIC/TINY-Tiger® Computer mit ständig benötigter I/O-Peripherie in einem formschönen Aluminiumgehäuse. Zur Programmierung der ICOM Industrie-computer ist ein BASIC-Tiger® Entwicklungssystem erforderlich.

In diesem Buch wird ausschließlich auf die Bedienung der ICOM-Industriecomputer eingegangen. Die Programmierung des Tiny-Tiger®s kann in den BASIC/TINY-Tiger® Benutzerhandbüchern nachgelesen werden.

1

Typografische Konventionen und Symbole

Die folgenden Schriften und Symbole wurden verwendet, damit Sie wichtige Informationen schnell erkennen können:

Element	Bedeutung
TASTE	Tastenbezeichnungen, z.B. RETURN
`Programmlisting`	Tiger-BASIC-Programmlisting
Instruktion	Tiger-BASIC®-Instruktion
Variable	Platzhalter für Elemente, die Sie Ihrer Anwendung gemäß eingeben müssen.
[ ]	Elemente, die optional eingegeben werden können.
!	Wichtige Anmerkung: bitte beachten!
Tip	Tips und Hinweise, die Ihnen die Arbeit erleichtern.

2 ICOM-200 / 201

Versionen

Diese Anleitung beschreibt das ICOM 200 und ICOM 201 bis zur Geräteversion V1.3. Neuere Versionen werden in separaten Datenblättern beschrieben. Bei den Versionen ab V1.4 ist die Versionsnummer auf dem rechten Seitenteil aufgedruckt.

Unterschiede ICOM 200 zu ICOM-201

Beim ICOM-201 handelt es sich um eine spezielle Version des ICOM-200. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Unterschiede zwischen ICOM-200 und ICOM-201 zu beachten sind.

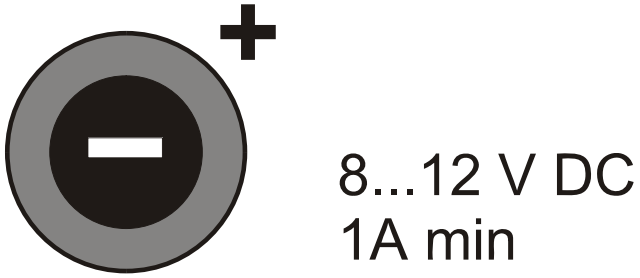
Eigenschaft	ICOM-200	ICOM 201
Grafik LC-Display	•	-
20er Matrixtastatur	•	-
Serielle Schnittstellen RS232 / RS485	•	•
MF2 PC-Tastaturanschluss	•	•
Acht Opto Inputs	•	•
Vier analog Inputs	•	•
Acht Power Outs	•	•
Battery Backup	•	•
Sleep Funktion	Hängt vom internen TINY-Tiger® ab	Hängt vom internen TINY-Tiger® ab

Hinweis: Die Sleep-Funktion ist dann verfügbar, wenn der ICOM einen Tiny-Tiger mit Echtzeituhr besitzt. Sie ist nicht verfügbar, wenn intern z.B. ein TINY-Tiger® TNN-R/1 verwendet wird.

Inbetriebnahme

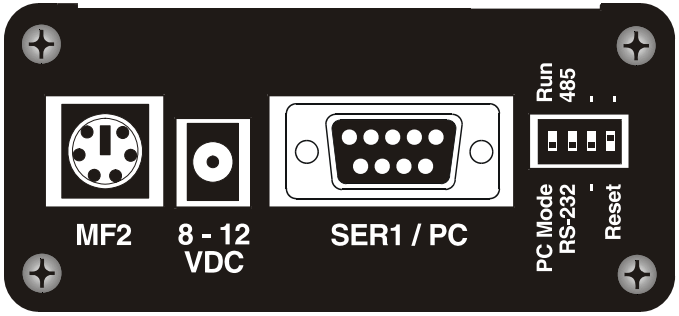
Spannungsversorgung

Der ICOM-200/201 wird mit einem Netzteil mit 8-12 VDC, 1A versorgt. Minus liegt auf dem Stift der Stromversorgungsbuchse. Die Stromaufnahme liegt je nach Anwendungsfall bis zu 400mA.



PC-Mode

Nach einem Reset oder Power-down testet der Tiny-Tiger® im ICOM-200/201, ob der PC-Mode Pin auf „low“ liegt. Ist dies der Fall, geht das Gerät in den PC-Mode/Debug-Mode. Liegt der Pin auf „high“, geht das Gerät in den Run-Mode. Die Zeit zwischen Power-on und erster Aktivität an den I/O-Pins beträgt ca. 230 msec.



Um den ICOM-200/201 in den PC-Mode zu versetzen, ist ein Reset oder Power-down erforderlich. Es reicht nicht, während des Run-Mode den DIP-Schalter auf PC-Mode zu stellen.

RUN-Mode

Ist der DIP-Schalter PC/Run in der Position Run, dann wird nach einem Reset sofort das im ICOM-200/201 befindliche Programm ausgeführt. Debugging ist in diesem Modus nicht möglich..

Programm-Download

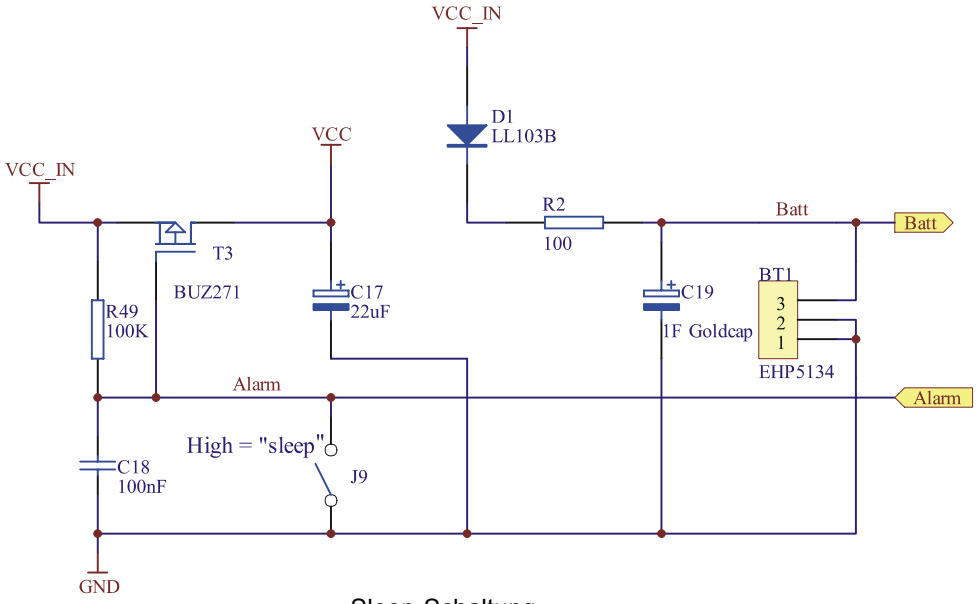
Ein mit der Tiger Software erstelltes Programm wird über den 9 pol. Sub D Connector in den ICOM-200/201 geladen. Zum Download sind folgende Schritte nötig:

Spannungversorgung 8-12 V DC anschließen (Polarität: Innenkonakt = Minuspol, Aussenkontakt = Pluspol)
ICOM-200/201 und PC mit 9 pol. D-Sub Kabel verbinden
DIP-Schalter des ICOM-200/201 auf PC-Mode stellen
Reset DIP Schalter betätigen und wieder in Ausgangsstellung bringen
Download vom PC aus starten.

Serielle Schnittstelle1 / Download	DB-9 Stecker
TXD	2
RXD	3
GND	5

SLEEP Modus

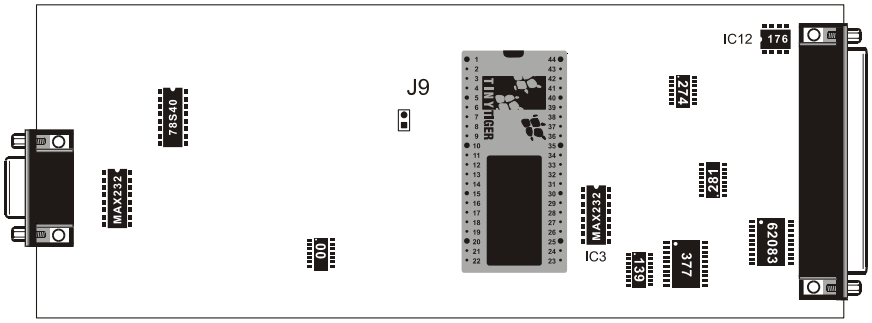
Der ICOM-200/201 kann, wenn der interne Tiny-Tiger® eine Uhr besitzt, in den Sleep-Modus versetzt werden. Im Sleep-Modus ist die Stromaufnahme des ICOM-200/201 erheblich reduziert: Er benötigt dann nur noch ca. 25mA Strom. Während des Sleep-Modus wird kein BASIC-Programm im ICOM-200/201 ausgeführt.



Sleep-Schaltung

Über einen Goldcap wird die interne Uhr des Tiny-Tigers® und das SRAM gebuffert. Die Stromaufnahme der Uhr und des SRAMS beträgt ca. 70µA, bei voll aufgeladenem Goldcap reicht dies für ca. drei Stunden.

Um den SLEEP-Modus des ICOM-200/201 nutzen zu können ist es erfoderlich, den Jumper J9, welcher unter dem LC-Display platziert ist zu ziehen. Im Auslieferungszustand des ICOM-200/201 ist dieser gesteckt und somit kein SLEEP-Modus möglich.



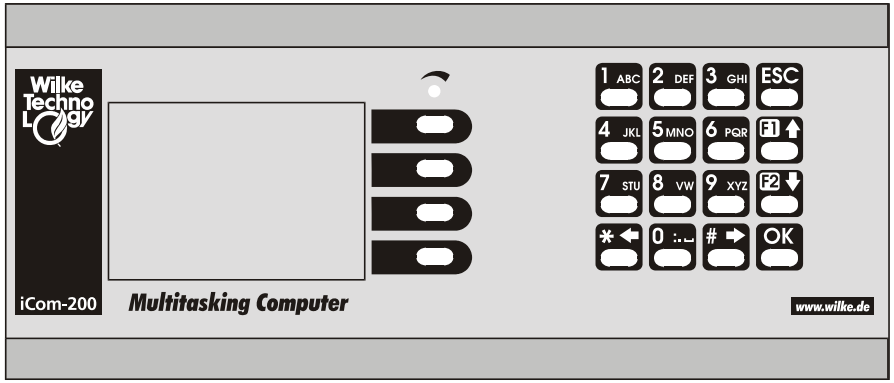
In den Sleep-Modus versetzt man den ICOM-200/201, indem man die Alarmzeit der Tiny-Tiger® Uhr setzt. Daraufhin fällt der ICOM-200/201 in den Sleep-Modus und „wacht“ zur Alarmzeit wieder auf. Nähere Informationen zum Setzen einer Alarmzeit können im BASIC-Tiger® „Device-Treiber“ Handbuch nachgelesen werden.

Falls der Jumper J9 gezogen wurde und der Goldcap entladen ist, dauert es nach Anlegen der Spannungsversorgung ca. 30 sec. (Ladezeit des Goldcaps) bis sich der ICOM-200/201 einschaltet.

Tastatur

Der ICOM-200 verfügt über eine 20 Tasten Matrixtastatur. Die Tastatur teilt sich in zwei Tastenblöcken auf. Der erste Tastenblock besteht aus vier untereinander angeordneten Tasten direkt rechts neben dem LC-Display. Diese Tasten könnten z.B. einem Menu auf dem LC-Display zugeordnet sein. Der zweite Tastenblock besteht aus 16 beschrifteten Tasten.

Die Abfrage der Tastatur erfolgt über den Device-Treiber „LCD1.TDD“. Das nachfolgende Beispiel scannt die Tastatur und liefert einen Zahlencode für die gedrückte Taste zurück. Es ist auch möglich diesen Zahlencode einem Buchstaben zuzuordnen. Wie das geht, kann im Handbuch „Device-Treiber“ des BASIC-Tiger®-Entwicklungssystems nachgelesen werden.



Bei eingestelltem physikalischen Offset von –10h befinden sich die Tastaturspalten bei den Adressen 19h bis 27h. Folgende Einstellungen sind zu beachten, wenn man die Tastatur scannen möchte.

```
USER_EPORT LASTLADR, 10h
USER_EPORT PHYSOFFS, 0F0h
```

```
'---------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM_KEYB.TIG
'---------------------------------------------------------------------


#define keyb            20      ' keyboard device nummer

#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
word x,n,i
string a$
  user_eport lastladr,10h
  user_eport physoffs, 0f0h
  Dir_port 8,0
  INSTALL DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s
  Install device #keyb, "LCD1.tdd", 0, 0, 0, 0, 0, 0, 80h, 8

  print #keyb,&                         ' Definiert alle Scan-Spalten
"<1BH>D<16><1><1><1><0><0><0><0>&       ' als Tastaturtasten
<0><0><0><0><0><0><0><0><0><0><0F0H>";
  print #keyb,&
  "<1Bh>k<18h><19h><1ah><1bh><1ch>&     ' Legt die Tastaturadresse fest
<1dh><1eh><1fh><20h><21h><22h>&
<23h><24h><25h><26h><27h><0f0h>";


keys:
  USING "UD<2><1>   0.0.0.0.2UH<2><2>   0.0.0.0.2"   ' Format-String
  FOR X=0 TO 0 STEP 0                   ' Endlosschleife
    FOR N=0 TO 0 STEP 0                 ' Endlosschleife bis N=1(GET!)
      RELEASE_TASK                      ' Rest der Task-Zeit freigeben
      GET #keyb, #0, #1, 1, N           ' N=Zeichen in Tastatur-Buffer
    NEXT                                ' Ende Endlosschleife
    GET #keyb, 1, A$                    ' Tastatur-Buffer auslesen
    PRINT #lcd, "<2><10>Key-No.=";      ' Ausgabe auf LC-Display
    PRINT USING #1, ASC(A$);"($";ASC(A$);")"   ' zeige Tasten-Nr
  NEXT
goto keys
end
```

LC-Display

Der ICOM-200 verfügt über ein Grafik LC-Display. Die Auflösung dieses LC-Displays beträgt 128 x 64 Pixel. Zur Ansteuerung dieses Displays gibt es einen speziellen Device-Treiber. Mit Hilfe dieses Device-Treibers ist es möglich das LC-Display mit einfachen BASIC-Befehlen anzusteuern.

Genauere Informationen zur Verwendung des Device Teiber „LCD-6963.TDD“ können im Handbuch „Device Treiber“ des BASIC-Tiger® Entwicklungssystems nachgelesen werden.

Das LC-Display verfügt über eine LED Hintergrundbeleuchtung. Die Stromaufnahme der Hintergrundbeleuchtung liegt bei ca. 250mA. Die Versorgung erfolgt über die 5V Betriebsspannung. Zur Energieeinsparung ist es möglich die Hintergrundbeleuchtung softwaremäßig abzuschalten. Das Abschalten erfolgt über den Tiny-Tiger Pin P86. Ist dieser Pin auf „1“ geschaltet, dann ist die Hintergrundbeleuchtung aktiviert, bei „0“ ist sie abgeschaltet.

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM_DISPLAY_ON_OFF.TIG
'--------------------------------------------------------------------

#define display_off     0       ' LCD ausschalten mit P86
#define display_on      255     ' LCD anschalten mit P86



#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
 Dir_port 8,0
 INSTALL DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s

 print #lcd, "start"
 wait_duration 2000
 out 8,mask(6),display_off      ' Display ausschalten
 wait duration 2500             ' 2,5 sec warten
 out 8,mask (6),display_on      ' Display einschalten

 print #lcd, "OK"
End
```

Serielle Schnittstellen

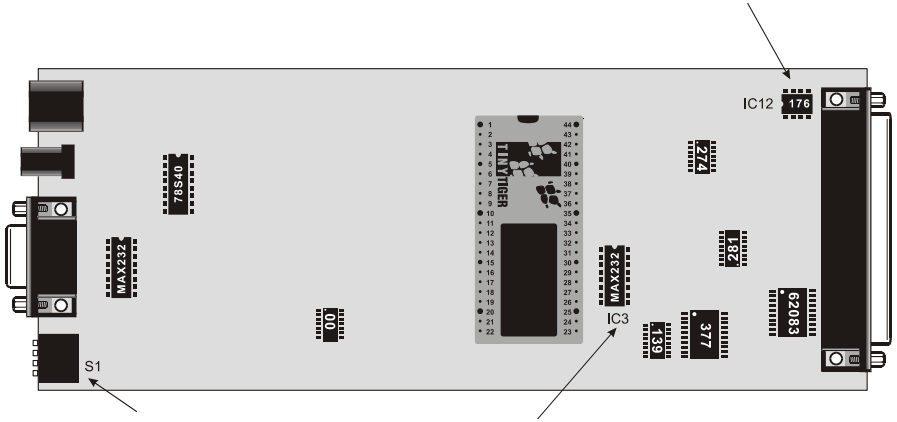
Die ICOM-200 und ICOM-201 verfügen standardmäßig über zwei serielle Schnittstellen. Von diesen Schnittstellen kann die Schnittstelle Ser0 wahlweise als RSR232 oder als RS485 Schnittstelle konfiguriert werden. Die Schnittstelle SER1 ist immer eine RS232-Schnittstelle. Im PC-Mode wird über diese Schnittstelle das Programm in den ICOM 200/201 geladen. Im Run-Modus kann sie als normale RS232 Schnittstelle genutzt werden.

Weitere Informationen zu den seriellen Schnittstellen können im BASIC-Tiger® Handbuch „Device-Treiber“ nachgelesen werden.

RS232

Die Schnittstelle 0 kann durch zwei Handgriffe als RS232-Schnittstelle konfiguriert werden.

Das IC12 ist aus dem Sockel zu entfernen
IC3 (MAX232) in den entsprechenden Sockel zu stecken
Den 4 poligen DIP-Schalter S1 auf RS232 stellen.



Achtung: Es dürfen niemals IC3 und IC12 zu gleich gesteckt sein, dies könnte zur Zerstörung der Schnittstelle 0 führen !!!

Die Pins der seriellen Schnittstelle 0 befinden sich auf dem DB-37-Steckverbinder:

RS232	DB-37
TXD0 (Ausgang)	16
RXD0 (Eingang)	17
RTS0	36
CTS0	35

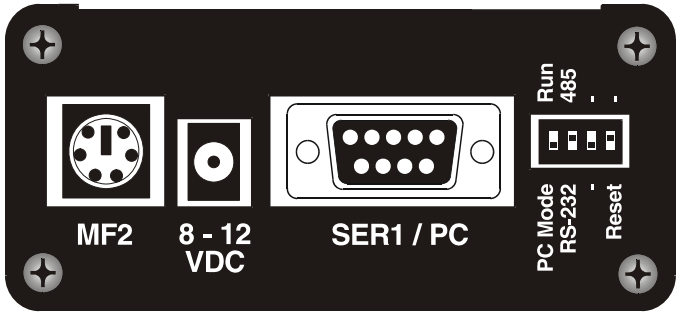
RS485

Die Konfiguration der Schnittstelle 0 als RS485 Schnittstelle erfolgt durch das Stecken des IC12 (SN75176) in den 8 pol. DIL-Sockel. Das IC3 (MAX232) ist zu entfernen. Der DIP-Schalter an der linken Seitenplatte des ICOM-200/201 ist in die Stellung RS485 zu stellen.

Das Stecken oder Ziehen der ICs ist nur im spannungslosen Zustand des ICOM-200/201 zulässig. Es dürfen niemals beide ICs gesteckt sein, dies kann zur Zerstörung des ICOM-200/201 führen.

RS485 Pin	DB37 Stecker
TXD0 (A)	16
RXD0 (B)	17

Belegung DB37 Stecker (RS485)



Opto-Eingänge

Der ICOM-200/201 verfügt über acht optoentkoppelte Eingänge die für einen Eingangsspannungsbereich von 5...12 VDC ausgelegt sind. Sollten andere Eingangsspannungen benötigt werden, so kann das durch Hinzuschalten eines Serienwiderstandes erreicht werden. Zum Ansteuern der internen Diode des Optokoppler ist ein Strom von 4...50mA nötig.

Der interne Widerstandswert beträgt 680 Ohm und ist für eine Leistung 0,25 W ausgelegt. Wird nun eine andere Eingangsspannung benötigt, so kann der benötigte gesamt Widerstand aus nachfolgender Formel berechnet werden:

$R_{ges} = (U_E\text{-}1{,}3V)/I_D$

U_E = Eingangsspannung in Volt
I_D = Strom in den Optokoppler
R_{ges} = Gesamtwiderstand

Beispiel:

Wird z.B. eine Eingangsspannung von 24 V bei einem Strom von 10 mA gewünscht, dann ergibt sich aus obiger Formel ein R_{ges} = 2270 Ohm. D.h. es ist entweder der interne 680 Ohm Widerstand gegen einen Widerstand mit 2200 Ohm (gerundet auf Normwert) zu tauschen, oder es ist ein Widerstand von 1500 Ohm vorzuschalten.

Die optoentkoppelten Eingänge sind als erweiterte Eingänge des Tiny-Tigers ausgeführt. Sie sind unter der logischen Adresse 11h (physikalisch 1) ansprechbar.

Die beiden USER_EPORT Befehle im Beispielprogramm sind zwingend erforderlich.

Optokoppler Pin	DB37 Stecker
Opto In0	6
Opto In1	25
Opto In2	7
Opto In3	26
Opto In4	8
Opto In5	27
Opto In6	9
Opto In7	28
GND	10

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_OPTOIN.TIG
'--------------------------------------------------------------------

#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main

 BYTE wert

  USER_EPORT lastladr,10h
  USER_EPORT physoffs, 0f0h
  DIR_PORT 8,0
  DIR_PORT 7,0
  INSTALL_DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64,150
KB/s

  OUT 8,11111111b,11011111b             ' set CTRL-Pins of T6963C
  OUT 8,10000000b,255                   ' Buzzer "off"

'--------------------------------------------------------------------
'--------       Optokoppler Inputs      ----------------------------
'--------------------------------------------------------------------

OP:
 IN 11h,wert                            ' Optokoppler Inputs einlesen
  PRINT #lcd, "wert=";wert              ' Wert auf LCD ausgeben
 GOTO op                                ' Sprung nach "OP"
END
```

Power-Ausgänge

Bei den Power-Ausgängen des ICOM-200/201 handelt es sich um erweiterte Ausgänge des BASIC/Tiny-Tigers®, die mit einem Treiber IC des Typs TD62083 oder kompatibel versehen sind. Die Ausgänge besitzen physikalisch die Adresse 00h und können (bei einem Offset von –10h) softwaremäßig mit der Adresse 10h angesprochen werden.

Die Powerausgänge sind auf den 37-pol. Sub-D-Stecker geführt. Der Pin OVCC ist mit einer internen Schutzdiode verbunden, damit die Ausgänge gegen Überspannung geschützt sind. Dieser Pin sollte üblicherweise das gleiche Spannungspotential besitzen wie die zu schaltende Spannung.

Power-Ausgang	DB-37 Pin
Out 0	23
Out 1	4
Out 2	22
Out 3	3
Out 4	21
Out 5	2
Out 6	20
Out 7	1
OVCC	5

```
'-------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_OUTPUTS.TIG
'-------------------------------------------------------------------

#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
WORD i

  USER_EPORT lastladr,10h
  USER_EPORT physoffs, 0f0h

  DIR_PORT 8,0
  INSTALL_DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s
  OUT 8,11111111b,11011111b             ' set CTRL-Pins of T6963C
  OUT 8,10000000b,255                   ' Buzzer aus !

'-------------------------------------------------------------------
--
'---------      OpenCollector Outputs   --------------------------------
--
'-------------------------------------------------------------------
--
  FOR i = 0 to 7                        ' 8 Pins
    OUT 10h,mask (i),255                ' Pin auf "1" setzen
    WAIT_DURATION 1000                  ' 1 sec warten
    OUT 10h,mask (i),0                  ' Pin auf "0" setzen
    WAIT_DURATION 1000                  ' 1 sec warten
  NEXT
END
```

Analog Eingänge

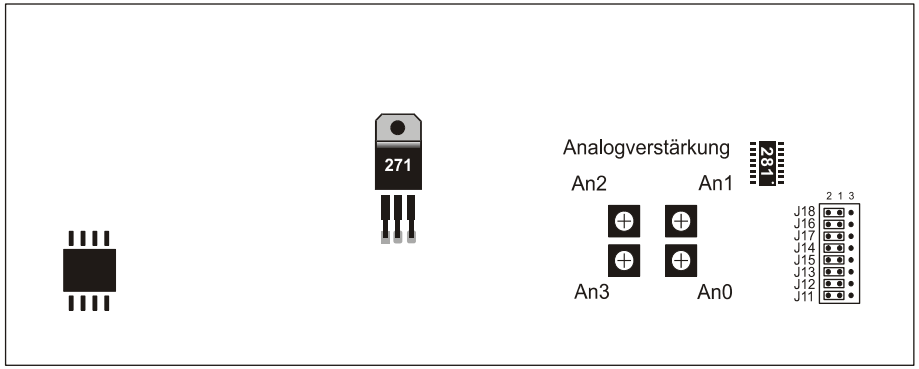
Die Analog-Eingänge verfügen über eine hardwaremäßige Auflösung von 10 Bit, jedoch ist eine Auflösung von 12 Bit über Software-Interpolation möglich. Näheres dazu kann im BASIC-Tiger® Handbuch „Device-Treiber“ nachgelesen werden.

Um einen universellen Einsatz der Tiny-Tiger® Analogeingänge zu ermöglichen wurde jedem Analogeingang eine Operationsverstärkerschaltung vorgeschaltet. Durch diese Schaltung kann zum einen der Verstärkungsfaktor eingestellt werden, zum anderen ist eine Konfiguration der Eingänge möglich. Es können drei verschiedene Konfigurationen eingestellt werden:

0...5V DC
0...10V DC
0...20mA

Analog Kanal	DB37 Stecker
An0	32
An1	14
An2	33
An3	15
AGND	34

Die Konfiguration erfolgt über Jumper auf der Platinenrückseite (siehe Bild). Für die Änderung der Konfiguration ist ein öffnen des Gerätes notwendig, dies sollte nur von einer fachlich qualifizierten Person durchgeführt werden. Wie die Jumper für die einzelnen Konfigurationen gesteckt werden müssen, veranschaulichen die nachfolgende Tabelle und die nachfolgenden Bilder.



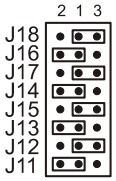
Platinenrückseite

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_AD.TIG
'--------------------------------------------------------------------


#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
 BYTE k
 ARRAY Value(4) OF WORD
 DIR_PORT 8,0
 DIR_PORT 7,0
 INSTALL_DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s
 INSTALL_DEVICE #4, "ANALOG1.TDD"      ' Analog-Inputs installieren

 OUT 8,11111111b,11011111b              ' set CTRL-Pins of T6963C
 OUT 8,10000000b,255

 LOOP 99999
  FOR K = 0 TO 3                       ' 4 Kanaele
     GET #4, #K, 2, Value(K)           ' Wert aus AD-Wandler lesen
  NEXT                                 ' naechster Kanal
  PRINT #lcd, "<1>";                   ' Bildschirm loeschen
  FOR K = 0 TO 3                       ' 4 Kanaele
    PRINT #lcd, "AD"; K; ":";          ' Kanal-Nr. anzeigen
    PRINT #lcd, Value(K)               ' Wert auf LC-Display ausgeben
  NEXT                                 ' naechster Kanal
  WAIT_DURATION 100                    ' 100 ms warten
 ENDLOOP
END
```

Konfiguration 0...5V

Bei der Auslieferung des ICOM-200/201 sind die analog Eingänge für Eingangsspannungen bis maximal 5V konfiguriert. Die Stellung der Jumper ist im nachfolgenden Bild dargestellt.

Bitte beachten Sie beim Öffnen des Gehäuses, dass die Tasten der Tastatur lose sind, d.h. herausfallen können. Gerät auf den Kopf drehen !

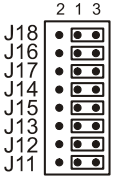


	Analog 0		Analog 1		Analog 2		Analog 3	
	J11	J12	J13	J15	J14	J17	J16	J18
0-5V	1 -2	1 - 3	1 - 2	1 - 3	1 - 2	1 - 3	1 - 2	1 - 3

Konfiguration 0…10V

Damit die Analogeingänge mit Spannungen bis zu 10V DC gespeißt werden können, ist es erforderlich die Jumperkonfiguration zu ändern. Bitte beachten Sie beim Öffnen des Gehäuses, dass die Tasten der Tastatur lose sind, d.h. herausfallen können. Um dies zu verhindern empfiehlt es sich, dass Gerät mit den Tasten auf den Tisch zu legen und dann vorsichtig die Platine aus dem Gehäuse zu ziehen.

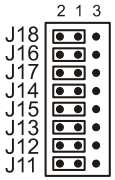
Nachfolgend ist die Jumperkonfiguration für Eingangsspannungen bis zu 10 V angegeben.



	Analog 0		**Analog 1**		**Analog 2**		**Analog 3**	
	J11	J12	J13	J15	J14	J17	J16	J18
0-10V	1 -3	1 - 3	1 -3	1 -3	1 -3	1 -3	1 -3	1 -3

Konfiguration 0...20mA

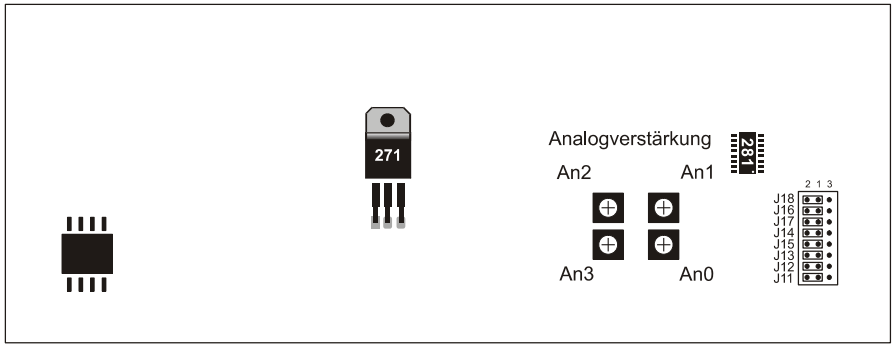
Bei den vorangegangenen Konfigurationen handelte es sich um Eingänge für Spannungen. Die nachfolgende Konfiguration ermöglicht es auch Stromeingänge zu relisieren.



	Analog 0		Analog 1		Analog 2		Analog 3	
	J11	J12	J13	J15	J14	J17	J16	J18
0-20mA	1 -2	1 - 2	1 -2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2

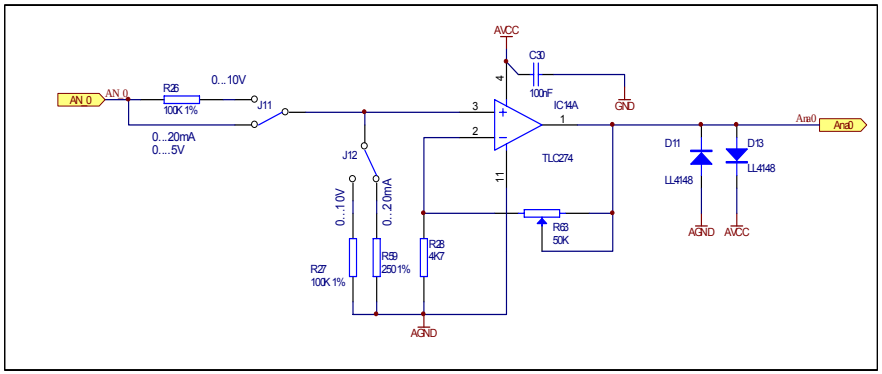
Einstellung der Verstärkung

Die Analogeingänge der ICOM-200 / 201 verfügen über einen regelbaren Eingangsverstärker. Die Verstärkung kann zwischen Faktor 1 und 10 eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt über Potentiometer auf der Platinenrückseite und ist stufenlos.



Platinenrückseite

Die Beschaltung der Tiny-Tiger® Analogeingänge ist im nachfolgenden Schaltbild dargestellt. Die Dioden dienen dazu, die Tiny-Tiger® Pins vor negativen Spannungen und Spannungsspitzen zu schützen.



MF-2 Keyboard

Die Geräte ICOM 200 und ICOM 201 verfügen über einen Anschluß für eine MF2-Tastatur. Über diesen Anschluß ist es möglich eine handelsüberliche PC-Tastatur an den ICOM anzuschließen.

Für den Anschluß einer MF2-Tastatur werden zwei Pins des Tiny-Tigers® benötigt. Beim ICOM-200/201 sind dies die Pins P84 und P85 des Tiny-Tiger® Moduls. Diese Pins sind direkt auf die MF2 Buchse an der linken Seite des ICOMs geführt.

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_MF2.TIG
'--------------------------------------------------------------------

USER_VAR_STRICT

#project_model pm_min

#include mf2_tr.inc             '' subroutines of the Transport Layer

#define LCD     1
#define KEYB1   20

                                '' Set of Keyboard Variables;
WORD wKeybDevId1                '' Keyboard Device Number
LONG lKeybExtFlags1             '' Keyboard Flags
BYTE bKeybActLang1              '' Keyboard Layout( Language )

TASK Main
  WORD wKey
  BYTE bIsActive
  LONG lComplexMask



  dir_port 8, 00000000b
  out 8,00010000b, 0
                                          ' LCD-4=240x128, 150 KB/s
  install_device #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H
  INSTALL DEVICE #KEYB1, "MF2_8485.TDD" '' L84=clock,  L85=data


                                '' Initialize the Keyboard Variables
  wKeybDevId1 = KEYB1
  lKeybExtFlags1 = 0
  bKeybActLang1 = LANG_GERMAN
  CALL InitKeybTables( bKeybActLang1 )
  CALL InitKeybDev( wKeybDevId1 )
  PRINT #LCD,"<1>";
  PRINT #LCD,"<1Bh>c";CHR$(0);"<F0h>";
  USING "UH<3><2>   0.0,0.0.3"
  CALL SetLcdOutputPos( LCD, 0, 0 )
  PRINT #LCD, "LowByte : "
  CALL SetLcdOutputPos( LCD, 0, 1 )
  PRINT #LCD, "HighByte: "
  CALL SetLcdOutputPos( LCD, 0, 2 )
  PRINT #LCD, "Ctrl Key: "
  CALL SetLcdOutputPos( LCD, 0, 3 )
  PRINT #LCD, "Status  : "
  run_task p8
  WHILE 1 = 1
    '' Read a key from keyboard buffer and translate it into ASCII
   CALL GetAsciiKey( wKeybDevId1, lKeybExtFlags1, bKeybActLang1, wKey)
    IF wKey <> 0 THEN
```

```
    CALL SetLcdOutputPos( LCD, 9, 0 )
    PRINT_USING #LCD, wKey BITAND 0ffh
    CALL SetLcdOutputPos( LCD, 9, 1 )
    PRINT_USING #LCD, ( wKey SHR 8 ) BITAND 0ffh
    '' Check whether a control key is pressed
    CALL SetLcdOutputPos( LCD, 11, 2 )
    CALL CheckKeybFlags(__KF_SHIFTRIGHT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Shift_R"
    ENDIF
    CALL CheckKeybFlags(__KF_SHIFTLEFT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Shift_L"
    ENDIF
    CALL CheckKeybFlags(__KMT_CTRLRIGHT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Ctrl_R "
    ENDIF
    CALL CheckKeybFlags(__KF_CTRLLEFT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Ctrl_L "
    ENDIF
    CALL CheckKeybFlags(__KMT_ALTRIGHT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Alt_R  "
    ENDIF
    CALL CheckKeybFlags(__KF_ALTLEFT_DOWN,lKeybExtFlags1,bIsActive)
    IF bIsActive = TRUE THEN
      PRINT #LCD, "Alt_L  "
    ENDIF
    lComplexMask = &
      __KF_SHIFTRIGHT_DOWN  BITOR  __KF_SHIFTLEFT_DOWN  BITOR &
      __KMT_CTRLRIGHT_DOWN  BITOR  __KF_CTRLLEFT_DOWN  BITOR &
      __KMT_ALTRIGHT_DOWN  BITOR  __KF_ALTLEFT_DOWN
    CALL CheckKeybFlags( lComplexMask, lKeybExtFlags1, bIsActive)
    IF bIsActive = FALSE THEN
      PRINT #LCD, "No Spec"
    ENDIF
   '' Is Code extended or normal ?
    CALL SetLcdOutputPos( LCD, 11, 3 )
    IF wKey BITAND 0ffh = 0 THEN
      PRINT #LCD, "Extended"
      CALL SetLcdOutputPos( LCD, 13, 0 )
      PRINT #LCD, "Null   "
      CALL SetLcdOutputPos( LCD, 13, 1 )
      PRINT #LCD, "EScan"
    ELSE
      PRINT #LCD, "Normal  "
      CALL SetLcdOutputPos( LCD, 13, 0 )
      PRINT #LCD, "Ascii"; ";"; CHR$( wKey BITAND 0ffh )
      CALL SetLcdOutputPos( LCD, 13, 1 )
      PRINT #LCD, "Scan "
    ENDIF
```

```
    ENDIF

  ENDWHILE

END

SUB SetLcdOutputPos( WORD wDevId; BYTE Column, Row )
  PRINT #wDevId, "<1BH>A";CHR$( Column );CHR$( Row );"<0F0H>";
END



Task p8
  BYTE ever

  for ever = 0 to 0 step 0
    out 8,00010000b, 0
  next
END
```

TINY-Tiger® Pins

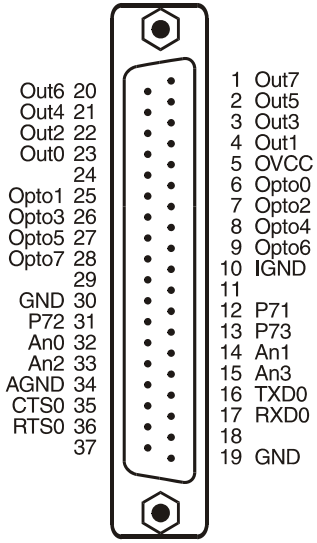
Der ICOM-200/201 verfügt zusätzlich zu den erweiterten I/O-Pins mit Optokopplern und Transistoren noch über Standardpins des TINY-Tiger®.

Auf den DB37 Stecker sind die Pins P71, P72 und P73 herausgeführt.

Tiny-Tiger Pin	DB37 Stecker
P71	12
P72	31
P73	13

Pinbelegung 37 pol. D-Sub Stecker

Auf den 37 pol. D-Sub Stecker sind mit Ausnahmer der seriellen Schnittstelle 1 alle zur Verfügung stehenden I/O-Pins gelegt.



Technische Daten

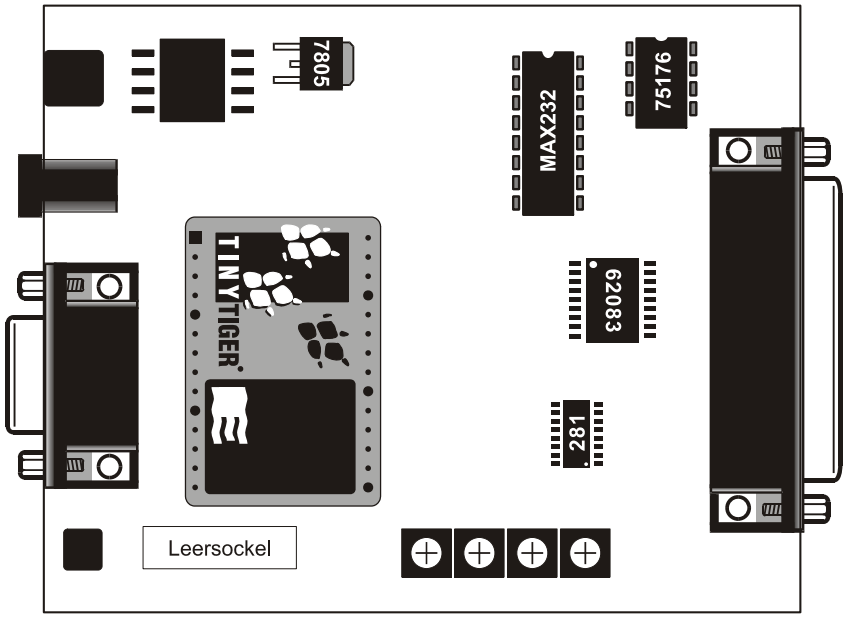
LCD:	Grafik-Display mit 128 x 64 Pixel und LED-Backlight.
Keyboard:	Matrixtastatur mit 20 Tasten sowie Anschluss für MF2-Tastatur
Sound:	Beeper, z.B. als Tastaturclick.
Schnittstellen:	1 x RS232 1 x wahlweise RS232/RS485.
Analog In:	wahlweise 4 x 0...5V bzw 0...10V oder 0...20mA Eingangsverstärker : 1 < V < 10 Auflösung 10 Bit.
Eingänge:	8 x Opto In 5 bis 12 V (über externen Widerstand auch größerer Bereich möglich).
Ausgänge:	8 x Darlington mit Schutzdiode max 50V/500mA @ 1 Chanel, duty = 10% 50mA @ 8 Chanels, duty = 100%
Supply:	**RUN:** 8...12V DC, 450mA **SLEEP:** ca. 25mA
Maße:	ca. 196 x 88,5 x 40mm(LxBxH)
Anschlüsse:	RS232 über DB9 Rest über DB37
Temperatur-: **bereich**	0 bis 50°C andere auf Anfrage

3 ICOM-241

Der ICOM-241 ist die preiswerteste Lösung der ICOM-Familie. Als Prozessor kommt hier ein Tiny-Tiger® Economy zum Einsatz.

Der ICOM-241 vefügt über acht Transistor-Ausgänge und vier Optokoppler-Eingänge. Von den beiden seriellen Schnittstellen kann die Schnittstelle 0 auch als RS 485 Schnittstelle konfiguriert werden.

Für das Messen von analogen Signalen besitzt der ICOM-241 vier analoge Eingänge mit einer hardwaremäßigen Auflösung von 10-Bit (12-Bit softwareinterpoliert). Die maximale Eingangsspannung für die analogen Eingänge beträgt 5V DC.

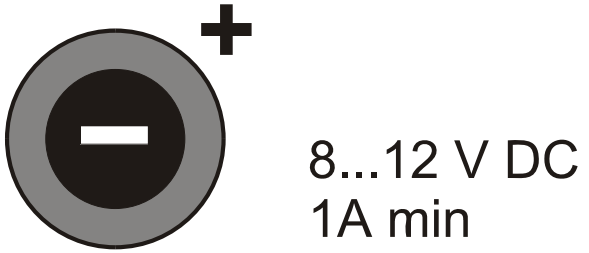


Bestückungsseite ICOM-241

Inbetriebnahme

Spannungsversorgung

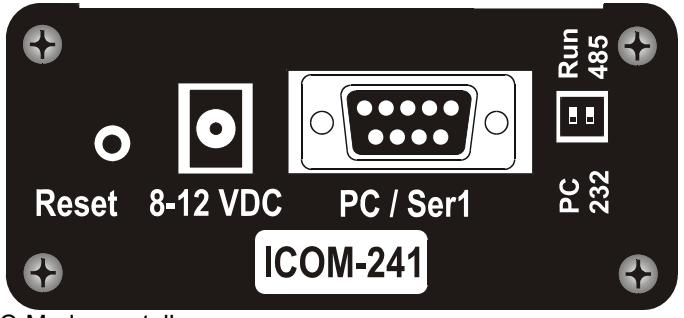
Der ICOM-241 wird mit einem Netzteil mit 8-12 VDC, 1A versorgt. Minus liegt auf dem Stift der Stromversorgungsbuchse. Die Stromaufnahme liegt je nach Anwendungsfall bis zu 400mA.



PC-Mode

-nach einem Reset oder Power-down testet der Tiny-Tiger® Economy im ICOM-241, ob der PC-Mode Pin auf „low“ liegt. Ist dies der Fall, geht das Gerät in den PC-Mode/Debug-Mode. Liegt der Pin auf „high“, geht das Gerät in den Run-Mode. Die Zeit zwischen Power-on und erster Aktivität an den I/O-Pins beträgt ca. 230 msec.

Um den ICOM-241 in den PC-Mode zu versetzen, ist ein Reset oder Power-down erforderlich. Es reicht nicht, während des Run-Mode den DIP-Schalter



auf PC-Mode zu stellen.

Seitenansich ICOM-241

RUN-Mode

Ist der DIP-Schalter PC/Run in der Position Run, dann wird nach einem Reset sofort das im ICOM-241 befindliche Programm ausgeführt. Debugging ist in diesem Modus nicht möglich..

Programm-Download

Ein mit der Tiger Software erstelltes Programm wird über den 9 pol. Sub D Connector in den ICOM-241 geladen. Zum Download sind folgende Schritte nötig:

Spannungversorgung 8-12 V DC anschließen (Polarität: Innenkonakt = Minuspol, Aussenkontakt = Pluspol)
ICOM-241 und PC mit 9 pol. D-Sub Kabel verbinden
DIP-Schalter des ICOM-241 auf PC-Mode stellen
Reset Taster betätigen oder Pwer-down ausführen.
Download vom PC aus starten.

Serielle Schnittstelle1 / Download	DB-9 Stecker
TXD	2
RXD	3
GND	5

Opto-Eingänge

Der ICOM-241 verfügt über vier optoentkoppelte Eingänge, die für einen Eingangsspannungsbereich von 5...12 VDC ausgelegt sind. Sollten andere Eingangsspannungen benötigt werden, so kann das durch hinzuschalten eines Serienwiderstandes erreicht werden. Zum Ansteuern der internen Diode des Optokoppler ist ein Strom von 4...50mA nötig.

Der interne Widerstandswert beträgt 680 Ohm und ist für eine Leistung 0,25 W ausgelegt. Wird nun eine andere Eingangsspannung benötigt, so kann der benötigte gesamt Widerstand aus nachfolgender Formel berechnet werden:

$R_{ges} = (U_E\text{-}1{,}3V)/I_D$

U_E = Eingangsspannung in Volt
I_D = Strom in den Optokoppler
R_{ges} = Gesamtwiderstand

Beispiel:

Wird z.B. eine Eingangsspannung von 24 V bei einem Strom von 10 mA gewünscht, dann ergibt sich aus obiger Formel ein R_{ges} = 2270 Ohm. D.h. es ist entweder der interne 680 Ohm Widerstand gegen einen Widerstand mit 2200 Ohm (gerundet auf Normwert) zu tauschen, oder es ist ein Widerstand von 1590 Ohm vorzuschalten.

Achtung:
Bei der Berechnung des Vorwiderstands ist auf die maximale Verlustleistung desWiderstands zu achten!

Tiny-Tiger® Port	Optokoppler	DB-25 Stecker
P80	Opto In0	1
P81	Opto In1	14
P82	Opto In2	2
P83	Opto In3	15
-	Opto GND	3

Das nachfolgende Programm liest den Status der Optokopplereingänge in eine Variable und sendet diese dann auf der seriellen Schnittstelle 0.

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM241_OPTOIN.TIG
'--------------------------------------------------------------------


#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main

 BYTE wert

  DIR_PORT 8,0fh                        ' low nibble als Input
  INSTALL_DEVICE #SER, "SER1B_K1.TDD",&
  BD_9_600, DP_8N, JA, BD_9_600, DP_8N, JA



'--------------------------------------------------------------------
'--------       Optokoppler Inputs      ----------------------------
'--------------------------------------------------------------------

OP:
 IN 8,wert                              ' Optokoppler Inputs einlesen
  wert = wert & 00001111b               ' High nibble ausblenden
  put #ser, #0, wert                    ' Wert auf Ser 0 ausgeben
GOTO op                                 ' Sprung nach "OP"
END
```

Power-Ausgänge

Bei den Power-Ausgängen des ICOM-241 handelt es sich um Ausgänge des Tiny-Tiger® Economy, welche mit einem Treiber IC des Typs TD62083 versehen sind. Dieses IC verfügt über acht Opencollector Ausgänge.

Die Powerausgänge sind auf den 25-pol. Sub-D-Stecker geführt. Der Pin OVCC ist mit einer internen Schutzdiode verbunden, damit die Ausgänge gegen Überspannung geschützt sind. Dieser Pin sollte üblicherweise das gleiche Spannungspotential besitzen wie die zu schaltende Spannung.

Tiny-Tiger® Port	Power-Ausgang	DB-25 Pin
P60	Out 0	12
P61	Out 1	11
P62	Out 2	10
P63	Out 3	9
P64	Out 4	8
P65	Out 5	7
P66	Out 6	6
P67	Out 7	5
	OVCC	13

```
'--------------------------
' Demoprogramm ICOM-241
' Name: ICOM241_powerout.tig
'--------------------------

TASK MAIN

 BYTE X, I

 LOOP 99999999                          ' Schleife
  FOR I = 0 to 255                      ' For Next Schleife
   OUT 6,255,I                          ' Bitmuster ausgeben1
  NEXT                                  ' Ende For Next Schleife
 ENDLOOP
END
```

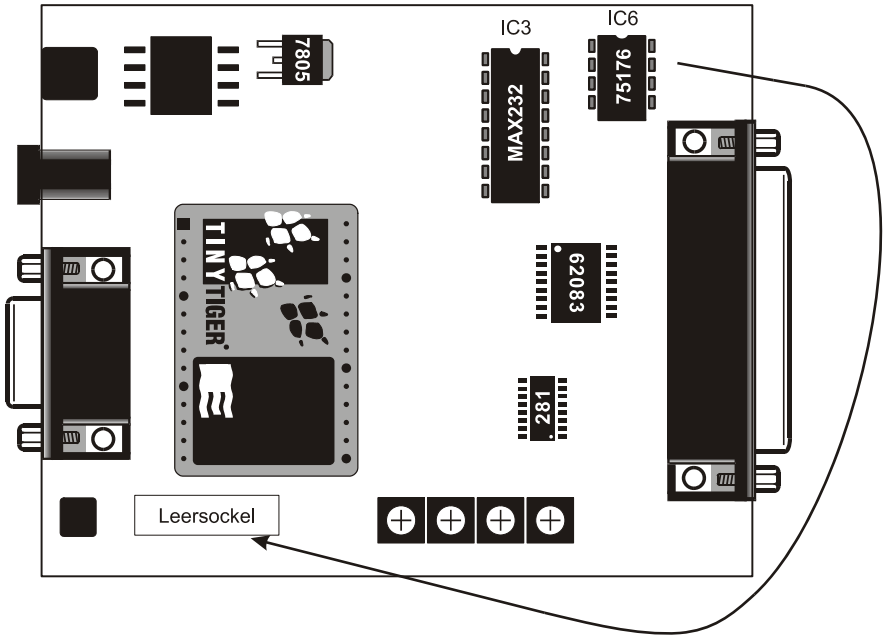
Serielle Schnittstellen

Der ICOM-241 verfügt standartmäßig über zwei serielle Schnittstellen. Von diesen Schnittstellen kann die Schnittstelle Ser0 wahlweise als RSR232 oder als RS485 Schnittstelle konfiguriert werden. Die Schnittstelle SER1 ist immer eine RS232-Schnittstelle. Im PC-Mode wird über diese Schnittstelle das Programm in den ICOM 241 geladen. Im Run-Modus kann sie als normale RS232 Schnittstelle genutzt werden.

Weitere Informationen zu den seriellen Schnittstellen können im BASIC-Tiger® Handbuch „Device-Treiber“ nachgelesen werden.

RS232

Damit die Schnittstelle 0 als RS232-Schnittstelle konfiguriert ist, ist IC3 (MAX232) in den Sockel zu stecken und IC6 (SN75176) aus dem Sockel zu ziehen. Danach ist der DIP-Schalter an der linken Seitenplatte in die Stellung RS232 zu stellen.
Das IC 6 (SN75176) empfiehlt sich in den Leersockel zu stecken, so ist es immer griffbereit, wenn es wieder gebraucht wird.



Die Pins für die RS232-Schnittstelle 0 sind auf den DB25 Stecker geführt. Die Pinbelegung ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

RS232 Pin	DB25 Stecker
TxD0	18
RxD0	17
CTS0	19
RTS0	20

Belegung DB25 Stecker (RS485)

RS 485

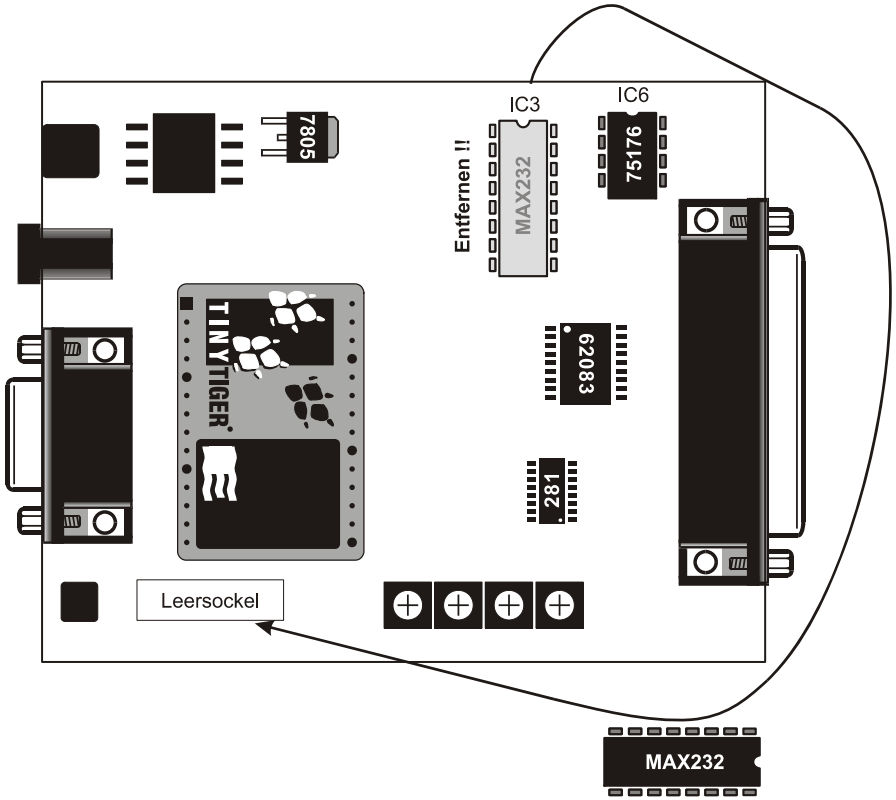
Die Konfiguration der Schnittstelle 0 als RS485 Schnittstelle erfolgt durch stecken des IC6 (SN75176) in den 8 pol. DIL-Sockel. Das IC3 (MAX232) ist zu entfernen und in den Leersockel zu stecken. Der DIP-Schalter an der linken Seitenplatte des ICOM-241 ist in die Stellung RS485 zu stellen.

Das Stecken oder Ziehen der IC ist nur im spannungslosen Zustand des ICOM zulässig

!

RS485 Pin	DB25 Stecker
TXD0 (A)	18
RXD0 (B)	17

Belegung DB25 Stecker (RS485)



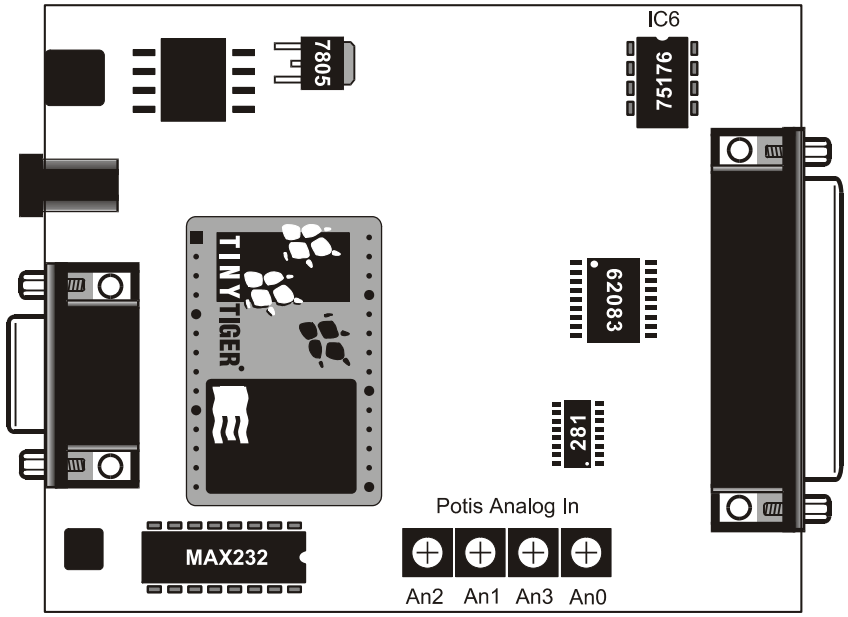
Achtung: Es dürfen niemals beide ICs gesteckt sein, dies könnte zur Zerstörung der seriellen Schnittstelle oder der Treiber ICs führen !

Das nachfolgende Beispielprogramm empfängt serielle Daten über die serielle Schnittstelle 0.

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_RS232.TIG
'--------------------------------------------------------------------


#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
 BYTE i,k
 DIR_PORT 8,0

 INSTALL DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s
 INSTALL DEVICE #SER, "SER1B_K1.TDD",&
  BD_9_600, DP_8N, JA, BD_9_600, DP_8N, JA

 OUT 8,11111111b,11011111b              ' set CTRL-Pins of T6963C
 OUT 8,10000000b,255                    ' Buzzer off !

 LOOP 999999999                         ' Endlosschleife
   GET #ser,#0,#1,1,i                   ' Eingangsbufferfüllstand
   IF I > 0 THEN
     GET #ser,#0,1,k                    ' Seriellen Eingangsbuffer lesen
     PRINT #lcd,"Taste = "; chr$(k)     ' Ausgabe auf dem LCD
   ENDIF
 ENDLOOP
END
```

Analog Eingänge

Die analog Eingänge des ICOM-241 sind für einen Eingangsspannungsbereich von 0...2,5V DC ausgelegt. Die Auflösung beträgt hardwaremäßig 10-Bit und kann bei Bedarf durch Interpolation auf 12-Bit erhöht werden. Um auch kleine Signale messen zu können verfügt jeder Analogeingang über einen einstellbaren Verstärker. Die Verstärkung kann mittels eines Potis von 1,94...∞ eingestellt werden.

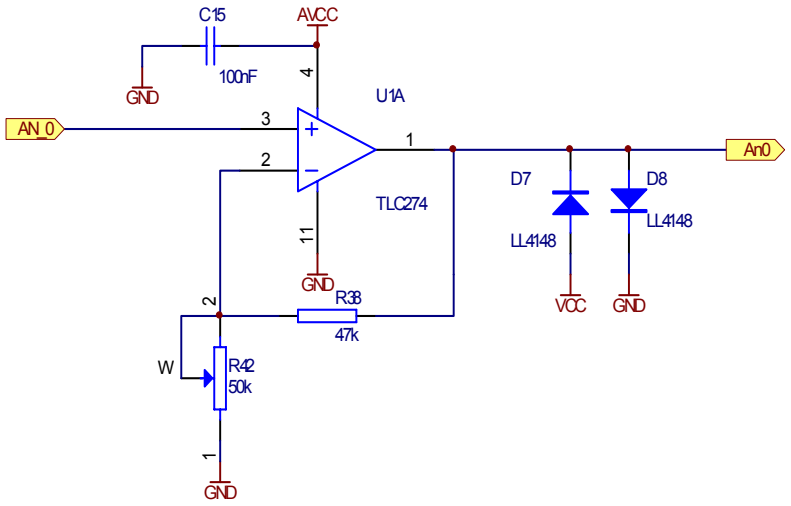


Ansicht der Bestückungsseite mit Potis der Analogverstärker

Analog Kanal	DB25 Stecker
An0	22
An1	23
An2	24
An3	25

Pinbelegung DB25 Stecker (Analogkanäle)

3

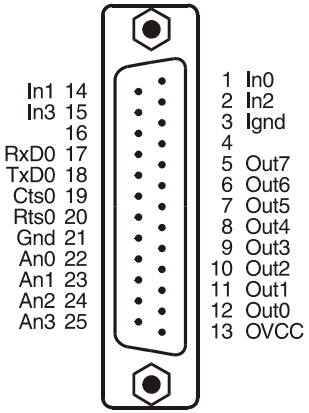


Schaltung der Analogeingänge

```
'--------------------------------------------------------------------
'-----  ICOM200_AD.TIG
'--------------------------------------------------------------------


#include define_a.inc
user_var_strict
TASK Main
 BYTE k
 ARRAY Value(4) OF WORD
 DIR_PORT 8,0
 DIR_PORT 7,0
 INSTALL_DEVICE #lcd,"LCD2.TDD",0,0,0EEH,1,150,11H' LCD-1=128x64, 150
KB/s
 INSTALL_DEVICE #4, "ANALOG1.TDD"      ' Analog-Inputs installieren

 OUT 8,11111111b,11011111b              ' set CTRL-Pins of T6963C
 OUT 8,10000000b,255

 LOOP 99999
  FOR K = 0 TO 3                       ' 4 Kanaele
     GET #4, #K, 2, Value(K)           ' Wert aus AD-Wandler lesen
  NEXT                                 ' naechster Kanal
  PRINT #lcd, "<1>";                   ' Bildschirm loeschen
  FOR K = 0 TO 3                       ' 4 Kanaele
    PRINT #lcd, "AD"; K; ":";          ' Kanal-Nr. anzeigen
    PRINT #lcd, Value(K)               ' Wert auf LC-Display ausgeben
  NEXT                                 ' naechster Kanal
  WAIT_DURATION 100                    ' 100 ms warten
 ENDLOOP
END
```

Pinbelegung 25-pol S-Sub Stecker

Auf den 25-pol. D-Sub Stecker sind die I/O-Pins, mit Ausnahme der seriellen Schnittstelle 0, des ICOM-241 herausgeführt.



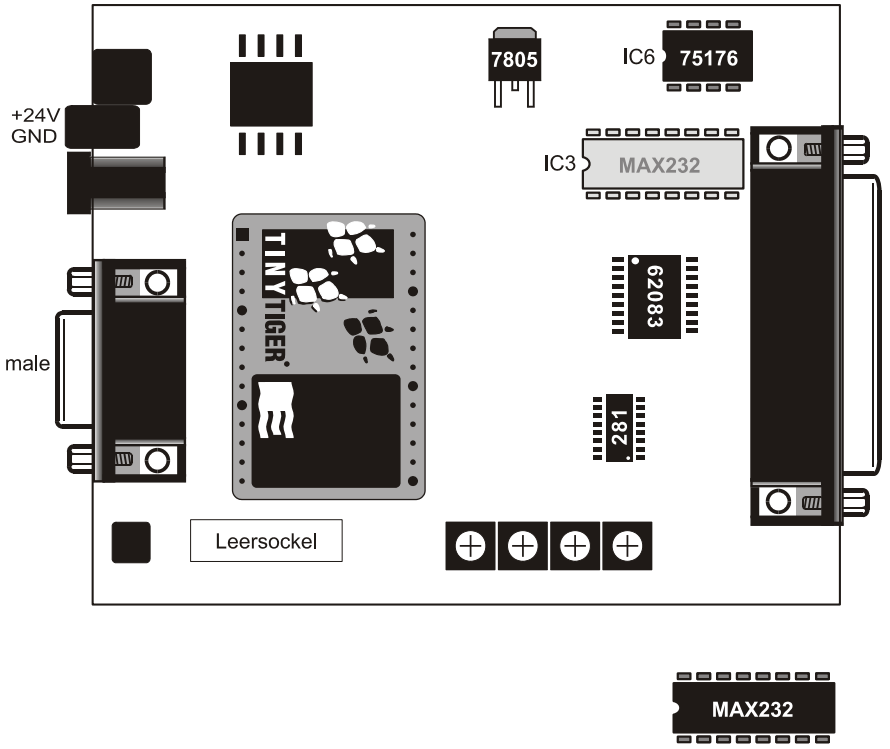
Technische Daten

Schnittstellen:	1 x	RS232
	1 x	wahlweise RS232/RS485
Eingänge:	4 x Opto In 5...12V DC	
Ausgänge:	8 x Darlington mit Schutzdiode max 50V/500mA @ 1 Chanel, duty = 10% 50mA @ 8 Chanels, duty = 100%	
Analog In:	4 x 0...5V mit Eingangsverstärker V=2	
	Auflösung 10 Bit	
Supply:	8...12V DC, 90 mA	
Maße:	106 x 88,5 x 40mm(LxBxH)	
Anschlüsse:	RS232 über DB9	
	Rest über DB25	

ICOM 241 – 24V

Der ICOM-241 – 24V ist eine Variante des ICOM 241. Er benötigt eine Versorgungsspannung.zwischen 14V und 24V DC. Die serielle Schnittstelle SER1 ist über einen „männlichen“ 9 pol. Sub D Connector ausgeführt.

Serielle Schnittstelle1 / Download	DB-9 Stecker (männl.)
TXD	3
RXD	2
GND	5



PC-Anschluß

Zum Übertragen eines mit der Tiger Software erstellten Programms oder zum Datenaustausch mit einem PC wird ein gekreuztes Schnittstellenkabel benötigt (Nullmodem-Kabel)

Technische Daten

Schnittstellen:	1 x	RS232
	1 x	wahlweise RS232/RS485
Eingänge:	4 x Opto In 5...12V DC	
Ausgänge:	8 x Darlington mit Schutzdiode max 50V/500mA @ 1 Chanel, duty = 10% 50mA @ 8 Chanels, duty = 100%	
Analog In:	4 x 0...5V mit Eingangsverstärker V=2	
	Auflösung 10 Bit	
Supply:	14...24V DC, 95 mA	
Maße:	106 x 88,5 x 40mm(LxBxH)	
Anschlüsse:	RS232 über DB9 männlich	
	Rest über DB25	

4 Rat und Hilfe

Wenn Sie ein Problem mit einem Tiger-BASIC®-Programm haben:

Versuchen Sie zunächst, das Problem auf ein möglichst einfaches Beispiel zu reduzieren. Maximal sollte dabei eine Seite herauskommen, meist sogar nur ein paar Zeilen.
Welche Version hat Ihr Compiler (siehe **Über...** im Menü **Hilfe**).
Welche Versionen haben die betroffenen Device-Treiber (siehe **Gerätetreiberliste** im Menü **Ansicht**).
Beschreiben Sie die Fehler-Erscheinung so genau wie möglich.
In welchem Zusammenhang tritt das Problem auf?
Tritt es immer nachvollziehbar auf oder nur gelegentlich?
Schreiben Sie soweit verfügbar alle Ihre Kommunikationsnummern wie Faxnummer, Telefonnummer mit in Ihre Anfrage, damit wir Ihnen schnellstmöglich weiterhelfen können.

BASIC-Tiger®-Service-Hotline:

0241 / 918 90 32

Wilke Technology GmbH
Krefelder Str. 147
Postfach 1727

D-52070 Aachen / Germany

Tel.: 0241 / 918 900
Fax: 0241 / 918 9044
Email: support@wilke.de

4

5 Stichwortverzeichnis

analog Eingänge 3-13
Analog-Eingänge 2-15
Display 2-8
Download 3-3
einer MF2-Tastatur 2-22
Goldcap 2-4
Hintergrundbeleuchtung 2-8
I/O-Pins 2-26
ICOM-241 3-1
Ladezeit **2-5**
LC-Display 2-8
Matrixtastatur 2-6
optoentkoppelte Eingänge 3-4
Optokoppler 2-11
PC-Mode 3-2
Pinbelegung 37 pol. D-Sub Stecker 2-26
Powerausgänge 2-13
Power-Ausgängen 3-6
Programm-Download 2-3
RS232 Schnittstelle 3-8
RS232-Schnittstelle 2-9
RS485 3-10
RS485 Schnittstelle 2-9
Run-Mode 3-2
RUN-Mode 2-3
serielle Schnittstellen 3-8
Sleep-Modus 2-4
Tastatur 2-6
Technische Daten 2-27
Verstärkung 2-21